

PAT-NO: JP360039543A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60039543 A  
TITLE: SMOKE SENSOR  
PUBN-DATE: March 1, 1985

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
MAEDA, SHOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME NGK SPARK PLUG CO LTD  
COUNTRY N/A

APPL-NO: JP58148290  
APPL-DATE: August 12, 1983

INT-CL (IPC): G01N027/04  
US-CL-CURRENT: 73/28.01

ABSTRACT:

PURPOSE: To display function of a sensor without considering a directional property of the sensor against a discharge gas flow when installing a discharge pipe, by forming a pair of electrodes on the outside surface of a hollow cylinder made of ceramics, and inserting a heating element into the inside of the cylinder.

CONSTITUTION: A pair of comb-shaped electrodes 3a, 3b consisting of plural thin wires arranged in parallel and also at equal intervals to the axial direction of a hollow cylinder made of ceramics 1 are formed on one end of an outside surface 2 of this hollow cylinder. This inter-electrode part is made a detecting part 4, and smoke quantity is known by detecting a variation of an inter-electrode resistance generated due to a fact that smoke is deposited in said part. A cylindrical ceramic heater 8 provided with a heating resistance 7 in order to burn off the smoke deposited in the detecting part 4 is inserted and fixed into the inside of this hollow cylinder 1. A smoke sensor constituted in this way always displays constant function even if a directional property of the sensor against an exhaust gas flow is not taken into consideration, when it is installed to an exhaust pipe of a Diesel engine.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-39543

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 01 N 27/04

識別記号 庁内整理番号  
6928-2G

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月1日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 スモークセンサ

⑯ 特 願 昭58-148290

⑰ 出 願 昭58(1983)8月12日

⑱ 発 明 者 前 田 庄 次 名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

⑲ 出 願 人 日本特殊陶業株式会社 名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

明 細 書

1. 発明の名称

スモークセンサ

2. 特許請求の範囲

(1) セラミックス製中空円筒の外表面に、複数の細線からなる一対の電極が形成されており、電極間を検出部とし、該中空円筒の内部に円筒形ヒータが挿入固着されていることを特徴とするスモークセンサ。

(2) セラミックス製中空円筒の外表面に、複数の細線からなる一対の電極が形成されており、電極間を検出部とし、該外表面のうち電極及び検出部を除く部分に気密な絶縁物質からなる被覆層が設けられ、該中空円筒の内部に円筒形ヒータが挿入固着されていることを特徴とするスモークセンサ。

3. 発明の詳細な説明

本発明はディーゼル機関などの内燃機関の排気中に残存する微粒炭素（以下「スモーク」という）を検出するスモークセンサに関するものである。

不完全燃焼時のディーゼル機関の排気中には、

一般にスモークと呼ばれる微粒炭素が存在し、これが環境汚染の原因となっていることは知られている。このような有害物質を除去するために各種排気浄化装置及びこれらと連動するガスセンサやスモークセンサが提案されている。本発明者等も、先に出願した特願昭58-73586号発明「スモークセンサ」の明細書において、基板表面及び裏面にそれぞれ電極及び発熱体を形成し、電極間にスモークが堆積することによって生じる抵抗値の変化を検出する一方、堆積スモークを発熱体の通電によって除去し得るスモークセンサを提案した。

しかしながら、上記発明スモークセンサは検出部が平板状基板の一表面に設けられたものである故に、検出部を有する表面が

- 1) 排気流方向に対して垂直で上流を向いている場合
- 2) 排気流方向に対して垂直で下流を向いている場合
- 3) 排気流と平行である場合

4) 以上1)、2)及び3)の中間的な場合等各々のセンサ取り付け状態によって検出部に堆積するスモーク量が異なる。従って、センサが正確に検出機能を発揮するためには、検出部を有する表面が排気流方向に対して常に一定方向となるように考慮してセンサを取り付けなければならないという難点があった。

本発明は上記の難点を克服するために成されたもので、その要旨とするところはセラミックス製中空円筒の外表面に、複数の細線からなる一対の電極が形成されており、電極間を検出部とし、該中空円筒の内部に円筒形発熱体が挿入固着されていることを特徴とするスモークセンサに存する。

また、上記特定発明と関連する同様に本発明の要旨とするところは、上記本発明スモークセンサにおいて、該外表面のうち電極及び検出部を除く部分に気密な絶縁物質からなる被覆層が設けられていることを特徴とするスモークセンサに存する。

以下図面にもとづいて説明する。

第1図は本発明スモークセンサの一実施例を示

す斜視図である。セラミックス製中空円筒1の外表面2の一端に、この中空円筒の軸方向に平行かつ等間隔に配列された複数の細線からなる一対の筒型電極3a、3bが形成されており、電極間を検出部4とし、各電極は他端に設けた検出用端子5a、5bと接続している。本発明スモークセンサは検出部4にスモークが堆積することによって生じる電極間抵抗の変化を検出するものであるが、スモークが検出部4以外の部分に付着し、その部分の短絡による検出精度の劣化を防止するため、外表面2のうち電極3a、3b、検出部4及び検出用端子5a、5bを除く部分に気密な絶縁物質からなる被覆層6が設けられている。但し、スモーク濃度が低い条件でのみ使用するために又は電極と端子とを接続するリード線の間隔が広いために検出部4以外の部分の短絡の心配がない場合には被覆層6を必要としない。中空円筒1の内部には第2図に示すような一端に発熱抵抗体7が蛇行型に形成され他端に発熱体用端子9a、9bが設けられた円筒形セラミックヒータ8が挿入固着さ

れている。

中空円筒1に用いるセラミックス及びヒータ8に用いるセラミックスは電気絶縁性耐熱材料であればよく、例えばアルミナ、窒化珪素、ジルコニア、ベリリア等の材料から選択し得る。電極3a、3b及び発熱抵抗体7は、Pt、Ph、Au、Ag、Pdなどの貴金属粉又はW、Ta、Moなどの耐熱金属粉を含むペーストを厚膜印刷したものが好適である。電極形状は、検出部4にスモークが堆積した際に生じる電気抵抗の変化を通常の電子回路により容易に検出できる程度となるように使用態様に応じて線間隔及び線長を考慮されたものであれば、本発明の要旨を超えない限り上記実施例に限定されるものではなく、中空円筒の軸方向に垂直に配列された細線からなる筒型電極や渦巻型電極でも良いが、線間隔が0.05mmに満たないと電極間の絶縁抵抗が小さいため上記抵抗変化を検出するのが困難となり、他方線間隔が3mmを超えると一旦付着したスモークを除くのが困難となるので線間隔は0.05mm～3mmが望ましい。ヒータ

は検出部4に堆積したスモークを焼き切ることを目的として設けられるものであるので、検出部4が400℃～600℃となるように発熱抵抗体の膜厚及び線密度を選定するのが望ましい。検出部の温度が400℃に満たないとスモークを焼き切ることが困難になり、600℃を超えると電極間の抵抗変化が小さくなり、これを検出するのが困難になるからである。中空円筒1の内部に挿入固着するヒータは第2図に示したようなセラミックヒータに限定されることはなく、巻回されたニクロム線、同カンタル線、円筒形炭化珪素焼結体等周知の発熱体であっても検出部4が上記所望の温度に均等に加熱できるものであれば同様に本発明に適用可能である。

本発明スモークセンサはその要旨を超えない限り、排気中スモーク量を検出することができるが、本発明者等が去る昭和58年6月17日付で出願した発明「温度補償付スモークセンサ」において提案した如く、検出部の近傍、例えば第1図における中空円筒1の図示しない内表面に温度補償用

電極を形成し、温度補償用電極間の抵抗が検出部の抵抗と直列になるように接続することによって検出部の温度に依存しない電極間出力電圧を検出信号として測定すれば、検出精度が向上する。

#### 実施例

平均粒径 $1\mu\text{m}$ のアルミナ粉末89重量%、マグネシア粉末6重量%、シリカ粉末5重量%、全無機粉末に対し10重量部のポリビニルアルコール、同2重量部及び同15重量部の水を混合し泥漿とし、外径 $5\text{mm}$ 、内径 $3.5\text{mm}$ の金型を用いてパイプ押し出し法により成形した。得られた成形体を長さ $70\text{mm}$ に切断した後、大気中温度 $1050^\circ\text{C}$ で一次焼成し、曲面印刷機を用いて白金ペーストを線巾、線間隔共に $0.2\text{mm}$ の歯状パターン、端子部及び前二者の連結部に厚膜印刷し、次いで上記成形体に用いた無機粉末と同質の粉末100重量部及びブチカルビドール70重量部からなる被覆用ペーストを上記歯状パターン及び端子部を除く部分に塗布した後、大気中温度 $1600^\circ\text{C}$ で二次焼成することによって第1図に

示した中空円筒1を製作した。別途に外径 $3.2\text{mm}$ 、内径 $2\text{mm}$ の金型を用いること、白金ペーストを蛇行状パターンに厚膜印刷すること及び被覆用ペーストを塗布しないことを除く外は上記中空円筒1を製作した要領と同一の要領でセラミックヒータ8を製作した。次に中空円筒1の内部にセラミックヒータ8を挿入し、住友化学工業製スミセラムS208Aを用いて固着することによってスモークセンサを製作した。このスモークセンサをエンジンの排気管に取り付けるために、第3図に示す如く検出用リード線10及び発熱体用リード線11を検出用端子5a、5b及び発熱体用端子9a、9bにロウ付けした後、先端、後端及び中央にそれぞれ突出片12、突出片13及び排気管への取り付け用ネジ部14を有する中空金属ホルダー15に挿入し、無機質接着剤16で固着する。更に複数の通気孔17、17……17を有する金属フード18を突出片12にかぶせて熔接し、他方突出片13には金属キャップ19をかぶせて熔接した後、金属キャップ19の後端にシリ

コンゴムチューブ20を装入し、金属キャップ19の後端を加締減径することによって検出用リード線10及び発熱体用リード線11を固定した。

本発明はスモークセンサは以上の構造に組み立てたものをディーゼルエンジンの排気管に取り付け、スモークを含有する排気に晒し乍ら電極間抵抗を測定することによって、取り付け時に排気流に対するセンサの方向性を考慮しなくとも一定温度一定スモーク濃度の排気に対しては常に一定の抵抗値を示す機能を発揮する。また本発明スモークセンサは、円筒形状である故に平板センサに比べて機械的強度において優れていること及び通常の平板センサに必要な排気管への取り付け用フランジを必要としない故にセンサの小型軽量化に適していること等多くの利点を有している。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明スモークセンサの一実施例を示す斜視図、第2図は第1図の中空円筒の内部に挿入固着するヒータを示す斜視図、第3図は第1図のスモークセンサを排気管に取り付けるために組

立てたところを示す要部断面図である。

- 1……中空円筒、2……外表面、
- 3a、3b……電極、4……検出部、
- 6……被覆層、8……ヒータ

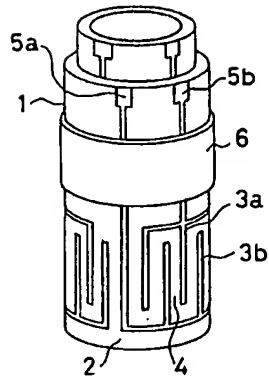
特許出願人 日本特殊陶業株式会社

代表者 小川修次



第 3 図

第 1 図



第 2 図

